会場となった国連ヨーロッパ本部の会議場.

告があった．特にタングステンに関するプラズマ壁相互作用の研究については，特性データの整備が今後も重要であると考えられる．DEMO炉については低アスペクト比炉およびダイバータ設計等の研究発表が，またIFMIFについてはEVEDA計画の具体的な活動内容について報告があり，幅広いアプローチ活動を中心に着実な進捗を示していることが認識できた．（長坂，落合）

■第50回アメリカ物理学会プラズマ物理分科会（APS-DPP）年会

糟谷直宏（核融合研），藤岡慎介（阪大），
沼波政倫（京大）

2008年のアメリカ物理学会（APS）プラズマ物理分科会（DPP）年会は11月17日から21日の日程でテキサス州ダラス市にて開催された．ちょうど50周年であることから多数の参加者が集い，記念講演も含め，総講演数は約1550件を数えた（プレナリー講演8件，招待講演94件を含む）．以下に主な分野の概要を報告する．

磁場閉じ込め分野

第50回の記念大会である本会議はPrager氏による磁場閉じ込めのプレナリー講演から始まった．粒子軌道や不安定性などの基礎を押さえたうえで電流駆動，磁気島や異常輸送といった現在の問題に触れるよくまとまった講演であった．ここで，これまで50年間の進展を受けて今後の課題として挙げられていたのが，核融合実証炉DEMOへのアプローチと広い科学的発見への波及という点であったのが今回の会議を特徴づける．物理学会は基礎物理も広範にカバーする．そのため本会議の磁場閉じ込め分野は，現在核融合研究の中心として動き出したITERへの取り組みにとどまらず，他分野との交流を図りながら広く科学的知見を深めていこうという雰囲気がある．

数多くの講演から興味を引いたものをいくつか紹介する．Hモードプラズマ端輸送障壁の構造はITERプラズマの性能を左右する．Snyder氏はpeeling ballooning modeの安定性境界とペデスタルのポロイダルベータに関するスケーリングの2条件からHモードプラズマ端輸送障壁の高さと幅を予想し，このモデルでDIII-Dをはじめ多くの実験結果が説明できることを報告した．Mcdermott氏はAlcator C-Modにおいて荷電交換分光を用いてHモードプラズマ端近傍の径電場構造を計測し，径電場形成におけるポロイダル流の役割を報告した．また，エネルギー閉じ込めのみ改善し，密度閉じ込めの改善が小さいため密度勾配による不安定性ELMや不純物蓄積がないという利点を持つ改善L-mode（I-mode）では径電場井戸の深さが浅いというHモードとの違いを明らかにした．ジャイロ運動論コードを用いたシミュレーションも活発でChang氏の招待講演をはじめ多くの発表が行われた．揺動の時空間構造計測の進展も目覚ましい．Schmitz氏はDIII-DにおいてECE相関とドップラー後方散乱の2方法で幅広い波数領域について揺動スペクトルを計測し，改善閉じ込め状態における乱流抑制を明らかにした．Smith氏はNSTXにおいてマイクロ波協同散乱法を用いて揺動の空間分布を測定し，ETG乱流の性質を調べた．また，Boozer氏のチュートリアル講演やIda氏のLHDにおける不純物ホールの計測，Sugama氏のジャイロ運動論を用いたLHD磁場配位と径電場が乱流輸送に与える効果の評価，Jenko氏のジャイロ運動論コードを用いた様々なスケールの乱流シミュレーション等，ステラレータに関する発表も目を引いた．

いささか筆者の興味に偏った報告となってしまったが，一つの分野を聞いて余りあるほど多くの講演がなされるのがAPS会議である．なお，日本人の招待講演は磁場閉じ込め分野では，居田，伊丹（JT-60Uにおける長時間放電の

進展），洲鎌の3氏により行われ，活発な議論が繰り広げられた．（糟谷）

慣性核融合・高エネルギー密度科学分野

米国物理学会プラズマ分科会における慣性核融合および高エネルギー密度科学関係について報告する．OMEGAレーザー装置にて固体重水素燃料を用いた爆縮実験が精力的に行われ，固体密度の100倍を優に超える密度までの圧縮が達成されている．この成果が得られた背景には，レーザーと低密度プラズマの相互作用による高速電子の発生が，中Zアブレータ（レーザーと直接相互作用するプラズマに臭素やシリコンを混ぜる）およびダブル又はトリプル・ピケットパルスの採用で解決の目処を得たことがある．

超高強度レーザーであるOMEGA-EP（Extended Parformance）装置が完成し，早速高速点火実験が実施された．如何なる成果が発表されるのかと期待半分・恐怖半分であったが，簡単な実験結果が報告されたのみであった．しかしながら，この発表は大阪大学が先行してきた高速点火核融合研究も遂に国際競争の段階に入ったことを告げるものである．

衆目を最も集めるのは，やはりNational Ignition Facility（NIF）の動向である．面白いのは，二つの独立した研究チームを編成し，一つのチームが模擬実験データを作り，他方のチームがそのデータを解析するという取り組みである．解析結果と正解を比べることで，解析手法の問題点を明らかにするとともに，不測の実験結果に対してどのようなフィードバックをかけるのかについてもトレーニングを重ねている．ターゲットおよびレーザー設計は最終段階に入っているが，ターゲット材料の状態方程式およびレーザー吸収の不確定性が未だ存在しており，シミュレーションを用いてデザインしたtailored pulseによるアイセントロープ制御が予想どおりにならない恐れが指摘されている．最初の核融合点火デモンストレーションには，不確定性による影響が小さいpicket pulse列が最も相応しいとの指摘があった．

レーザーやZピンチなどパルスパワーを用いた高エネルギー密度プラズマ研究に関しては，二つのトピックスを紹介したい．一つは，種磁場を仕込んだシリンダをレーザーで圧縮し，30 MGの磁場を達成したという報告である．将来的には，慣性核融合ターゲット中に種磁場を仕込み，圧縮した磁場でアルファ粒子の平均自由行程を短くすることで，核融合利得の上昇を狙う．もう一つは，鉄のオパシティ計測に関するチュートリアル講演である．太陽の対流層の厚さが観測と予測で異なる原因として，モデリングに含まれているオパシティの精度が疑われている．Sandia National LaboratoryはZマシンを用いて，電子温度200 eVの鉄のオパシティを非常に丁寧に精度良く測定している．測定結果はOpacity Projectで得られた値よりも1.5倍大きく，実験結果を使えば対流層の厚さの違いを説明できる可能性がある．（藤岡）

基礎プラズマ分野

基礎プラズマ分野では，その範囲自体の定義が曖昧であるが，ここでは核融合関連分野以外の発表について報告する．発表は，シミュレーション，モデリング，非線形波動，宇宙プラズマ，ビーム物理，非中性プラズマ，乱流，粒子加速，プラズマ応用等，すべてを列挙するのが困難なほど多岐に渡るものであった．上で挙げた中でも特に発表件数が多かったのは，宇宙プラズマ分野である．講演は，招待講演，口頭発表，ポスター発表，ミニコンファレンスに分類されるが，招待講演は2セッション，口頭発表は1セッション，ポスター発表は2セッション，ミニコンファレンスは太陽風プラズマに関しての4回のセッションが，宇宙プラズマ関連分野であった．他にもplenary presentationがあり，アイオワ大学のDonald Gurnett博士による講演では，“Waves in Space Plasma”と題して，特にホイスラーモードとサイクロトロンメーザー放射について詳しく発表された．モデリング関連の発表では，ミシガン州立大学のグループによるTreeコード（BITコード）の粒子シミュレーションについての報告2件が興味深かった．Treeコードは，天体物理分野でよく用いられてきた手法で，通常のPIC法とは異なり，空間格子を用いることなく粒子への長距離力相互作用を計算するものである．報告では，これをPIC法の拡張に用いた解析にも触れられ，同じ粒子シミュレーション研究者として非常に面白く，強い刺激を受けた．前回の会議でも感じたことであるが，APS-DPPでは，国内学会ではなかなか議論できない研究分野においても必ずと言っていいぐらい，同業の研究者に出会うことができる．これは裾野の広い本会議の特徴であると思う．私自身，今回の会議でも，現在進めているシミュレーション技法開発において，その基礎となる手法の発案グループの研究者達と議論することができ，今後の研究活動において非常に貴重な関係を築くことができた．国内でも，こういったプラズマ物理に特化した分野横断的な大きな会議を定期的に持つことができればと感じた．（沼波）

プレナリー講演の会場風景